

工程机械轮胎胎面挤出生产线 PLC控制系统升级改造

胥李玲, 范伟

(风神轮胎股份有限公司, 河南 焦作 454003)

摘要: 介绍工程机械轮胎胎面挤出生产线PLC控制系统由S5系列升级为S7系列。改造重点: 主机控制系统采用西门子S7-400 PLC, CPU采用CPU 414-2DP; 人机界面采用研华工控机, 重新制作操作台; 单条称和连续称采用梅特勒-托利多称显示器; 红外温度传感器测量出胶温度; 裁切系统采用直流驱动器加直流电机控制裁刀输送带, 编码器模块控制挤出胎面定长。改造后的生产线控制系统具有故障诊断、记录、查询和工艺参数记录等功能, 生产线工艺质量和产量提高, 故障率和维修成本降低。

关键词: 工程机械轮胎; 挤出生产线; 控制系统; PLC; 升级改造

1 改造设备现状

(1) 我公司工程机械轮胎胎面挤出生产线1997年投用, 承担公司所有工程机械轮胎胎面挤出, 为重点单机设备。其控制系统采用S5-115U系列PLC。由于S5系列PLC停产, 购买不到相应备件, PLC一旦出现故障, 容易造成长时间停机, 严重影响公司正常生产, 必须对PLC控制系统进行升级改造。

(2) 工程机械轮胎胎面挤出生产线定长裁断系统采用直流电机驱动, 与电机同轴的光电编码器以及PLC计数模块构成挤出胎面定长控制系统。由于定长模块性能下降, 挤出胎面定长出现不稳定现象, 难以保证部分规格挤出胎面定长精度(± 20 mm)。

(3) 主操作台部分仪表与PLC通讯不上, 功能缺失。

2 改造范围

工程机械轮胎胎面挤出生产线PLC控制系统由S5系列升级至S7系列, 实现挤出胎面一次定长切割, 具体而言在主机工况确定前提下, 调整定长

裁断系统, 使其随主机同步自动操作, 也可半自动或分机单元操作, 同时保留生产线原有光电无张力调速装置, 保证生产线运行速度协调, 防止胎面拉伸, 确保胎面挤出工艺质量。

3 改造项目

(1) 工程机械轮胎胎面挤出生产线PLC控制系统升级为S7系列, 在忠于原程序的基础上进行程序升级, 同时系统设计备用点数大于总点数的10%, 并配备编程器(与PLC通讯), 以便实时监控程序运行, 查找排除故障。

(2) 单条称和连续称与PLC通讯, 并在现场和主操作台上显示。

(3) 保留原PLC控制系统的胶料配方设定功能, 主操作台可对胶料配方进行设定, 设定内容包括胶料配方、生产线一线和二线速度、连续称和单条称称量范围、单条胎面长度等。

(4) 增设机头出胶温度检测, 检测温度输入到PLC, 并在主操作台上显示。

(5) 重新制作操作台, 包括更新和选择新型号仪表。

(6) 生产线采用驱动控制器改造, 并保证其与PLC连接。

4 改造方案

为缩短施工周期, 减少对生产的影响, 结合现场实际情况, 并考虑现场安装方便和节省安装时间, 制定如图1所示的工程机械轮胎胎面挤出生产线PLC控制系统改造方案。

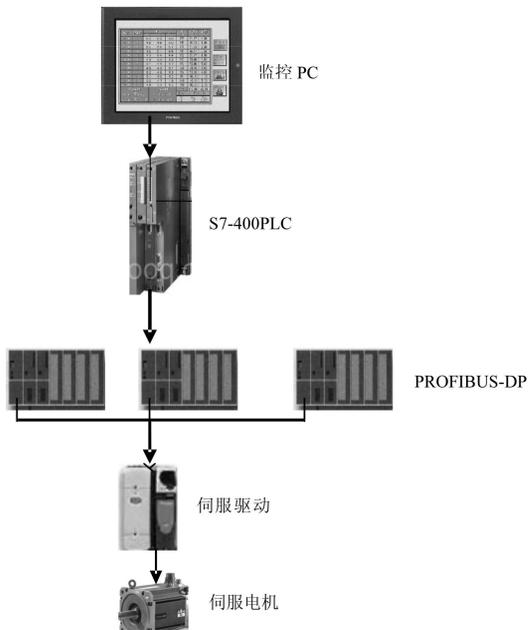


图1 工程机械轮胎胎面挤出生产线
PLC控制系统改造方案

(1) 主机控制系统采用西门子S7-400 PLC, CPU采用CPU414-2DP。为接线方便, 其他3个站分布不变, 站内模块合并。

(2) 人机界面采用研华工控机, 重新制作操作台, 操作台放置在现场, 尺寸为1650 mm × 1400 mm × 600 mm。工控机采用WINCC软件编制上位画面, 设置生产线速度、胶料配方、各温控区温度等, 并可监控生产线的设备运行状况, 进行故障监控, 采用DP与PLC通讯。

(3) 各I/O配置ET200M, 采用PROFIBUS-DP网络与CPU相连。

(4) 单条称和连续称显示器改造为梅特勒-托利多称显示器, 并将称显示器连接到PROFIBUS-DP

网络。

(5) 采用DTA公司的LT-05A红外温度传感器(如图2所示)测量出胶温度, 将测量温度输入PLC, 并在主操作台的工控机上显示。红外温度传感器用支架固定在挤出机机头上, 测量温度范围0~500℃, 测量精度±1%, 响应波长8~14 μm, 距离因数15:1, 响应时间150 ms, 发射率0.95, 输出电流4~20 mA(线性), 探头尺寸Φ18 mm × 105 mm, 工作电源(直流)24 V, 引线长度2 mm。



图2 LT-05A红外线温度传感器

(6) 裁切系统: 挤出裁切系统采用直流驱动器加直流电机控制裁刀输送带, 通过编码器模块控制挤出胎面定长; 为提高挤出胎面定长精度, 采用英国CT公司伺服驱动器SP加FM伺服电机组成的伺服系统, 在裁刀输送带上加定长编码器, 通过PLC上的定长模块来控制挤出胎面裁断长度, 以满足挤出胎面定长控制的需要。

(7) 妥善处理更新部分与原系统其它部位(裁刀、单条秤和连续秤、直传动系统)与电器联接等; PLC控制柜的拆除、安装, 控制柜与外围动力线、控制线、信号线的对接, 单条秤和连续秤与PLC的调试, 温度、压力、转速等仪器仪表的调试, PLC程序的调试; 裁刀原系统的拆除, 伺服控制系统的安装、调试。

5 改造效果

工程机械轮胎胎面挤出生产线PLC控制系统升级改造后, PLC控制系统的新程序(包含各设备的单动、联动及相互之间的连锁程序、各单元间的同步程序等)忠于原程序具有主联动线给定裁刀裁断长度、单条称和连续称显示称量数据等特点, 同时

增加了以下功能:

(1) 上位机可监控整个生产线网络运行情况, 进行网络诊断;

(2) 上位机采用WINCC6.0监控软件, 不改变原操作习惯, 并显示挤出胎面生产线运行画面, 画面显示各设备运行状况和各浮动辊的位置;

(3) 上位机可进行生产线故障诊断、记录、查询和工艺运行参数记录。

工程机械轮胎胎面挤出生产线PLC控制系统改

造后, 生产线控制效果良好, 工艺质量较大提高, 设备能力指数(CMK)和过程能力指数(CPK)分别由改造前的0.83和0.91增大到1.34和1.41。

6 结语

我公司工程机械轮胎胎面挤出生产线PLC控制系统由S5系列改造为S7系列后, 生产线运行稳定, 工艺质量和产量提高, 故障率和维修成本降低, 达到改造目的。

Upgrade of PLC Control System for OTR Tire Tread Extrusion Line

Xu Liling, Fan Wei

(Aeolus Tire Co., Ltd., Jiaozuo 454003, China)

Abstract: In this study, the PLC control system for OTR tire tread extrusion line was upgraded from S5 series to S7 series. In the upgraded system, Siemens S7-400 PLC was selected for the host control system with CPU 414-2DP. Advantech IPC was used as the man-machine interface and the whole operation platform was re-designed. Mettler-Toledo display was selected for balances. The temperature of discharged compound was measured using infrared temperature sensors. DC drive and DC motor were used in the cutting system. The length of extruded tread was controlled by encoder module. After the upgrading, the control system provided full functions such as fault diagnosis, recording and query, and process parameter recording. The product quality and production yield were improved, and the failure rate and maintenance cost were reduced.

Keywords: OTR tire; extrusion line; control system; PLC; upgrade



信息·资讯

ANRPC预测2015年天然橡胶产量增长3.2%

据天然橡胶生产国协会(ANRPC)预测, 2014年世界天然橡胶产量为1063万t, 2015年将增至1118万t, 同比增长3.2%。ANRPC成员国的天然橡胶需求量将从2014年的740万t增至2015年的780万t。ANRPC强调要提高单位开割面积天然橡胶产量(简称单产), 越南和泰国

天然橡胶单产为1800 kg·hm⁻², 而印度橡胶种植园过于分散, 平均规模仅约0.53 hm², 单产已回落到1730 kg·hm⁻²。目前, 橡胶种植业已延伸到全球更多的地区, 如西非的科特迪瓦、尼日利亚、喀麦隆和利比里亚等。

卢狄